



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63119959 A**(43) Date of publication of application: **24.05.88**(51) Int. Cl. **B22D 11/10**  
**B22D 11/10**(21) Application number: **61262757**(71) Applicant: **KAWASAKI STEEL CORP**(22) Date of filing: **06.11.86**(72) Inventor: **KATO MASANORI**(54) **DISCHARGE FLOW CONTROLLER FOR  
IMMERSION NOZZLE FOR CONTINUOUS  
CASTING**

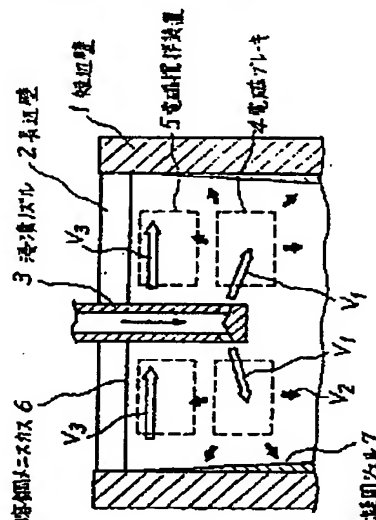
the molten steel.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&amp;Japio

## (57) Abstract

**PURPOSE:** To decrease the defects occurring in the inclusions and bubbles generated in a slab by providing an electromagnetic brake to the lower part of the long side wall surface of a mold for continuous casting and decelerating the discharge flow from a nozzle.

**CONSTITUTION:** The discharge flow  $V_1$  from the immersion nozzle 3 in the continuous casting mold is decelerated by the electromagnetic brake 4 provided in the lower surface of the long side wall 2 surface to prevent the capturing of the inclusions, bubbles, etc., under the skin or in an ingot at the time of continuous casting. Horizontal flow  $V_3$  is further generated in a molten steel by an electromagnetic stirrer 5 in the region near the meniscus of the molten steel supplied into the casting mold. Cleaning of the front surface of the solidified shell and the joining of the bubbles are positively executed to accelerate the floating of the inclusions and bubbles without assisting the slag patches generated by the intrusion of a mold flux into the molten steel by the fluctuation in the meniscus 6 of



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-119959

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 22 D 11/10

識別記号  
350

庁内整理番号  
G-6735-4E  
C-8617-4E

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 連続鋳造用浸漬ノズルの吐出流制御装置

⑯ 特 願 昭61-262757

⑰ 出 願 昭61(1986)11月6日

⑱ 発 明 者 加 藤 雅 典 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

⑲ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 連続鋳造用浸漬ノズルの吐出流制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 一対の短辺壁と一対の長辺壁とよりなる連続鋳造用鋳型の長辺壁の壁面下方部に連続鋳造用浸漬ノズルからの吐出流を減速するための電磁ブレーキを配設し、該長辺壁の上方部には連続鋳造用鋳型に供給した溶鋼に水平流動を生じさせる電磁攪拌装置を配設してなる連続鋳造用浸漬ノズルの吐出流制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は鋼の連続鋳造において、介在物や気泡などに起因したスラブ欠陥を、浸漬ノズルからの溶鋼吐出流の制御によって効果的に低減するための連続鋳造用浸漬ノズルの溶鋼吐出流の制御装置に関するものである。

(従来の技術)

連铸片において連続鋳造中に該铸片の表皮下に

捕捉される気泡は、浸漬ノズルのノズル詰まり対策のために吹き込んだ不活性ガスや、鋼中酸素量が比較的高い鋼種を鋳込む際溶鋼の凝固に伴って排出される酸素が起因となって生成されるものであり、このような気泡を含んだ铸片を後工程でコイルに圧延するとヘゲやフクレの如き重大な欠陥となる。

従来、上記のような欠陥を解消する試みとしては連铸鋳型への浸漬ノズルの浸入深さを浅くしたり、浸漬ノズルからの溶鋼の吐出流の流速や方向を調整すべく該ノズルの吐出孔形状に工夫を施していた。

しかしながら上述した方法では連铸鋳型内の溶鋼のレベル変動を助長しモールドフラックスの巻込みによるノロ噛みが増加してスラブ表面欠陥が生じるため有効な対策とはなり得なかった。

この点特開昭57-17356号公報では電磁ブレーキを適用して浸漬ノズルより吐出する溶鋼の流れを制御する技術が開示されている。

(発明が解決しようとする問題点)

電磁ブレーキを適用した技術は浸漬ノズルより吐出する溶鋼の流速を完全に減速することにより介在物に起因したスラブ欠陥を有利に回避できる点とくに有効であるが、溶鋼の上昇流をも著しく減速させるためにメニスカス直下に溶湯の更新が行われず凝固塊(デッケル)が生じ、得られたスラブの品質が悪化したり、気泡性欠陥が増加する事があった。

連続鑄造において不可避に発生する上述したようなスラブ欠陥を連続鑄造用浸漬ノズルの溶鋼吐出流を確実に制御することによって低減できる装置を提案することがこの発明の目的である。

(問題点を解決するための手段)

この発明は一对の短辺壁と一对の長辺壁とよりなる連続鑄造用鑄型の長辺壁の壁面下方部に連続鑄造用浸漬ノズルからの吐出流を減速するための電磁ブレーキを配設し、該長辺壁の上方部には連続鑄造用鑄型に供給した溶鋼に水平流動を生じさせる電磁攪拌装置を配設してなる連続鑄造用浸漬

ノズルの吐出流制御装置である。

以下図面を参照してこの発明を詳細に説明する。

第1図は、この発明に適合する装置を連続鑄造用鑄型に適用した場合における模式をその平面及びB-B断面につきそれぞれ示したものである。図において1は連続鑄型の短辺壁、2は連続鑄型の長辺壁、3は浸漬ノズル、4は電磁ブレーキで、この例では長辺壁2の壁面内に埋設固定してある。また5は電磁攪拌装置、6は溶鋼メニスカス、そして7は凝固シェルである。

この装置は連続鑄造の際、連続鑄型内における浸漬ノズル3からの吐出流 $V_1$ を長辺壁2の壁面下部に設けた電磁ブレーキ4により減速して介在物や気泡などが鑄片の表皮下あるいは内部で捕捉されないようにするとともに、鑄型内に供給された溶鋼のメニスカス近傍域で電磁攪拌装置5により溶鋼に水平流動を生じさせる仕組みになっている。

(作用)

浸漬ノズル3からの吐出流 $V_1$ は鑄型内で下降流と上昇流とに分岐するが、このうち下降流が溶鋼

中に含まれる介在物や気泡を未だ凝固していない鑄片の深部まで浸入させる。

このため介在物や気泡は生成しつつある凝固シェルに捕捉される。これらの集積量は吐出流 $V_1$ が大きい程増加する。

この発明ではまず溶鋼を鑄型に供給する際、介在物や気泡が鑄片内部において捕捉されるのを防ぐために電磁ブレーキ4にて吐出流 $V_1$ を極力減速し、スラブ欠陥の原因となる介在物や気泡ができるだけ浮上し易いようにする。

ところで吐出流 $V_1$ を減速すると、すなわち電磁ブレーキを適用すると上昇流も同時に減速されるため凝固シェル前面の洗浄と気泡合体が減じ溶鋼メニスカス6の直下で凝固シェルに捕捉される気泡が増加し表皮下気泡が問題となる。

このような現象は浸漬ノズルの介在物付着防止のために不活性ガスを吹き込む場合や酸素含有量が比較的高い溶鋼を連続鑄造する場合においても生じる。

そこで連続鑄型内に供給した溶鋼のとくに上部

域に電磁攪拌装置5によって水平流動 $V_2$ を生じさせることにより溶鋼メニスカス6の変動によるモールドフラックスの巻込みによって生じるノロ噛みを助長することなく凝固シェル前面の洗浄と気泡合体を積極的に行ない介在物や気泡の浮上を促進させる。

(実施例)

第1図に示した装置を内のり寸法 200mm×1040mm、深さ 700mmになる連続鑄造用の鑄型に適用し、表-1に示す化学成分の溶鋼を連続鑄造した。

表-1 (wt%)

化学成分 鋼種	C	Ni	Cr
SUS 304	0.05	8.5	18.0
SUS 430	0.06	-	16.0

連続鑄造機は湾曲型を使用し、鑄込速度を 0.8 m/min に、また、鑄型内に溶鋼を供給する浸漬ノズルは、その吐出孔の角度を下向15度、浸入深さ(メニスカスより)を 210mmに設定し、電磁ブ

レーキは出力 200kw のものを、電磁攪拌装置は出力 300kw のものを、それぞれメニスカス下 400mm、100mm の位置に対応する鑄型長辺壁の壁面上部、下部に配設した。

ステンレス鋼の代表的な鋼種である SUS 304、SUS 430 の冷延コイルにおける 2 大欠陥としての膨れ、へげ疵は連続鑄造時の介在物や気泡に起因したものであるからこの実施例で得られたスラブを冷間圧延して厚さ 0.5mm、幅 1240mm のコイルを製造し膨れやへげの発生状況を調べた。その結果をこの発明による装置を適用せず同一条件で製造したコイル（比較例）に発生した膨れやへげの発生状況を調べた結果と比較して示す。

表 - 2

	鋼 種	膨れ指数	へげ指数
適合例	SUS 304	3	2
	SUS 430	1	3
比較例	SUS 304	10	10
	SUS 430	10	10

表 - 2 より明らかな如く、この発明による装置を適用することで連続鑄造時の介在物や気泡に起因した欠陥を大幅に低減できることが確かめられた。

第 2 図は鑄込み速度と介在物指数との関係を参考までに示したグラフであるが、この発明を適用する場合湾曲型の連続鑄造機で垂直曲げ型の連続鑄造機により鑄込んだスラブ並の介在物量にすることができる他、鑄込速度増大、すなわち浸漬ノズルの吐出流増大に伴う介在物集積増加を容易に抑止し得ることが明らかである。

（発明の効果）

この発明によれば浸漬ノズルからの吐出流を容易に制御できるので連続鑄造して得られたスラブに発生する介在物や気泡に起因した欠陥を極力低減できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明に適合する制御装置の説明図、

第 2 図は介在物指数と鑄込速度の関係を示すグラフである。

- 1 … 短辺壁                      2 … 長辺壁  
3 … 浸漬ノズル                4 … 電磁ブレーキ  
5 … 電磁攪拌装置              6 … 溶鋼メニスカス  
7 … 凝固シェル

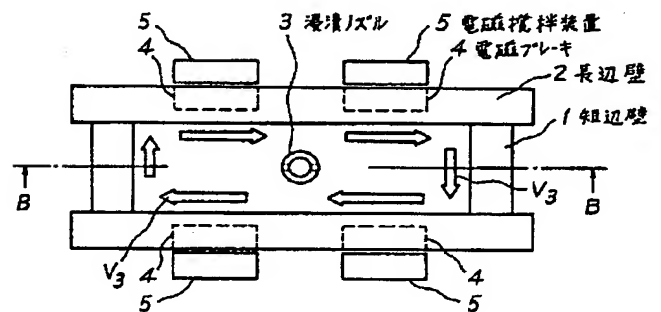
特許出願人      川崎製鉄株式会社

代理人弁理士      杉   村   暁   秀

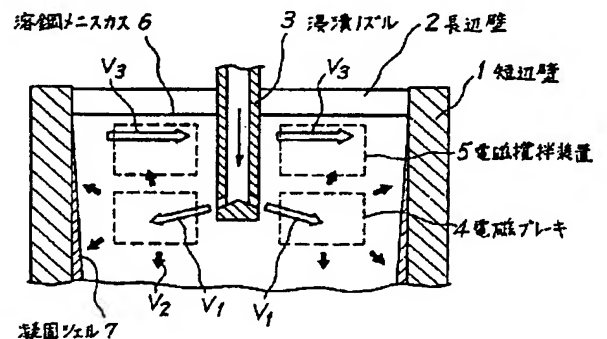
同   弁 理 士      杉   村   興   作

第 1 図

(a)



(b)



第 2 図

